

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT *EPOXY*
DAN *PHENOLIC* TERHADAP KEKUATAN
IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN
BATU GERINDA**



Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Syarat - Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun:

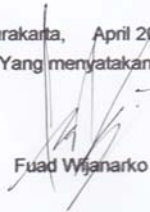
FUAD WIJANARKO
D 200 090 006

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA"** Yang saya ajukan kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, April 2015
Yang menyatakan,


Fuad Wianarko

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "**PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA**". Telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi persyaratan derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **FUAD WIJANARKO**

NIM : **D 200 090 006**

Disetujui pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *20 April 2015*

Pembimbing Utama



Bambang Waluyo F., ST, MT

Pembimbing Pendamping



Ir. Masyrukan, MT

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Tri Widodo Besar R., ST., M.Sc. Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA” telah dipertahankan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : FUAD WIJANARKO

NIM : D 200 090 006

Disetujui pada :

Hari : Senin

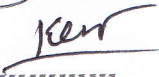

Tanggal : 20 April 2015

Tim Penguji :

Ketua : Bambang Waluyo F., ST, MT

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 2 : Nurmuntaha A. Nugraha, ST., Pg Dip..


.....

.....

.....



Ir. Sri Sunandono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan



Tri Widodo B R., ST., M.sc., Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
117/A.3-II/TM/TA/V/2014.

Nomor Tanggal 20 Mei 2014.....

dengan ini :

Nama : Bambang WF., ST., M.T.

Pangkat/Jabatan : Lektor

Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Fuat Wijanarko

Nomor Induk : D 200 090 006

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP
KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA.

Rincian Soal/Tugas :
- MEMBUAT PRODUK
- PENGUJIAN
- ANALISIS HASIL PRODUK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Mei 2014.....

Pembimbing



Bambang WF., ST., M.T.

Cc. : Masyrukan, ST., MT.
Lektor.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

Motto

Anda tidak akan bisa lari dari tanggung jawab pada hari esok dengan menghindarinya pada hari ini. (Abraham Lincoln)

Semua orang punya 24 jam yang sama setiap harinya. Apapun bidang kamu, semuanya mempunyai kesempatan yang sama untuk meraih kesuksesan dibidangnya. (Anonim)

Kegagalan dapat dibagi menjadi dua sebab. Yakni, orang yang berpikir tapi tidak pernah bertindak, dan orang yang bertindak tapi tidak pernah berpikir.
(W.A. Nance)

PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA

Fuad Wijanarko, Bambang Waluyo F, Masyrukan
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email : fuw.wijanarko@gmail.com

ABSTRAKSI

Gerinda merupakan sebuah alat yang digunakan untuk proses pemotongan benda kerja secara abrasif melalui gesekan antara material abrasif dengan benda kerja. Selain untuk memotong benda kerja sesuai ukuran, proses penggerindaan ini juga untuk finishing (memperhalus dan membuat ukuran yang akurat pada permukaan benda kerja). Menggerinda dapat pula bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, serta juga untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas. Gerinda terutama dirancang untuk menyelesaikan benda kerja yang permukaannya silindris, datar atau penyelesaian permukaan dalam. Dalam penelitian ini pembuatan batu gerinda dengan variasi perekat jenis resin epoxy dan resin phenolic dibandingkan dengan batu gerinda yang telah ada dipasaran merk lippro bertujuan untuk mengetahui kualitas kerja batu gerinda.

Proses pembuatan batu gerinda diawali dengan persiapan bahan yang akan digunakan yaitu resin epoxy, resin phenolic, terak besi cor mesh 12 dan mesh 40, serta serat fiberglass. Setelah itu mencampur bahan batu gerinda sesuai komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya dikompaksi dengan mesin press dengan gaya 3 ton selama 1 jam. Kemudian disintering dengan suhu 140°C selama 1 jam. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah uji keausan dengan standard ASTM D-3702, uji impact dengan standard ASTM E-23.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai impact dan nilai keausan dari batu gerinda berperekat epoxy berbanding terbalik dengan batu gerinda berperekat phenolic. Batu gerinda dengan perekat epoxy memiliki tingkat keausan yang baik namun nilai impactnya rendah. Sedangkan batu gerinda dengan perekat phenolic memiliki nilai impact yang baik namun tingkat keausannya tinggi. Sementara batu gerinda pabrikan merk Lippro memiliki tingkat keausan dan nilai impact yang lebih baik dibanding dengan batu gerinda spesimen hasil rancangan sendiri.

Kata kunci : batu gerinda, resin epoxy, resin phenolic

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN PEREKAT EPOXY DAN PHENOLIC TERHADAP KEKUATAN IMPAK DAN KEAUSAN PADA PEMBUATAN BATU GERINDA”**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo Besar R , ST., M.sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bambang Waluyo F, ST., MT Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Ir. Masyrukan, MT selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa serta motivasi yang tak ternilai kepada penulis.
6. Teman satu tim kelompok tugas akhir kami, terima kasih untuk semangat, kerja keras dan kerja samanya.
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin yang ikut memberikan saran dan motivasi.

8. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga mendapat balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Mekanisme Proses Penggerindaan	9
2.2.2. Jenis Material Batu Gerinda.....	11
2.2.3. Ukuran Butiran Asah	15
2.2.4. Klasifikasi Roda Gerinda.....	20
2.2.5. Bentuk-Bentuk Roda Gerinda	23
2.2.6. Kerusakan Pada Batu Gerinda	24
2.2.7. Metalurgi Serbuk.....	25
2.2.8. Kompaksi	28

2.2.9. <i>Sintering</i>	30
2.2.10. Jenis Bahan Perekat.....	32
2.2.11. Teori Perekatan	37
2.2.12. Komposit.....	38
2.2.13. Serat	42
2.2.14. Pengujian Keausan.....	45
2.2.15. Pengujian Impak	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	52
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	55
3.3. Tempat Penelitian	66
3.4. Tahapan Penelitian Dan Pengujian	67
3.4.1. Pembuatan Batu Gerinda.....	67
3.4.2. Pengujian Keausan.....	69
3.4.3. Pengujian Impak	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Hasil Pengujian Keausan Dan Pembahasan	72
4.1.1. Hasil Pengujian Keausan	72
4.1.2. Pembahasan Pengujian Keausan	74
4.1.3. Hasil Foto Makro Setelah Uji Keausan.....	75
4.2. Data Hasil Pengujian Impak Dan Pembahasan.....	77
4.2.1. Hasil Pengujian Impak	77
4.2.2. Pembahasan Pengujian Impak	79
4.2.3. Hasil Foto Makro Setelah Pengujian Impak	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	82
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses pengikisan material oleh butiran asah.....	10
Gambar 2.2	Pengaruh gaya pada proses penggerindaan	10
Gambar 2.3	<i>Alumunium Oxide</i> (Al_2O_3)	11
Gambar 2.4	<i>Diamond</i>	12
Gambar 2.5	<i>Baron Nitride</i>	13
Gambar 2.6	<i>Silicon Carbide</i> (SiC)	14
Gambar 2.7	<i>Light Scattering</i>	19
Gambar 2.8	<i>X-Ray Techniques</i>	20
Gambar 2.9	Bentuk-bentuk roda gerinda.....	23
Gambar 2.10	Proses penggerindaan dan pengujian <i>break-out</i>	24
Gambar 2.11	Fenomena kerusakan pada batu gerinda.....	25
Gambar 2.12	Bagan alir pembuatan benda serbuk logam.....	28
Gambar 2.13	Skema perubahan partikel serbuk terhadap penambahan tekanan	29
Gambar 2.14	Grafik hubungan penambahan tekanan terhadap densitas.....	30
Gambar 2.15	Mekanisme proses densifikasi	31
Gambar 2.16	Skema perubahan pori selama <i>sintering</i>	32
Gambar 2.17	Teori perekatan	37
Gambar 2.18	<i>Fibrous Composites</i>	41
Gambar 2.19	<i>Particulate Composites</i>	41
Gambar 2.20	<i>Laminated Composites</i>	42
Gambar 2.21	Jenis komposit serat	43
Gambar 2.22	Ilustrasi skematis keausan <i>adhesive</i>	46
Gambar 2.23	Ilustrasi skematis keausan <i>abrasive</i>	47
Gambar 2.24	Alat uji impak <i>Izod</i> dan <i>Charpy</i>	49
Gambar 2.25	Metode uji <i>Charpy</i>	50
Gambar 2.26	Metode uji <i>Izod</i>	50
Gambar 2.27	Bentuk-bentuk model takikan	51

Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	53
Gambar 3.2	Bongkahan terak besi cor	55
Gambar 3.3	Terak besi cor <i>mesh</i> 12 dan <i>mesh</i> 40	56
Gambar 3.4	Resin <i>epoxy</i>	57
Gambar 3.5	Resin <i>Phenolic R-802 EX-1</i>	58
Gambar 3.6	Serat <i>fiberglass</i> ukuran 7 mm	59
Gambar 3.7	Cetakan (<i>mold</i>) batu gerinda.....	59
Gambar 3.8	Mesin <i>press</i>	60
Gambar 3.9	Mesin pengering (<i>oven</i>)	61
Gambar 3.10	Timbangan digital.....	61
Gambar 3.11	Ayakan (<i>Sieving</i>)	62
Gambar 3.12	Kamera digital	63
Gambar 3.13	Alat uji keausan.....	63
Gambar 3.14	Alat uji impak.....	64
Gambar 3.15	Batu gerinda pabrikan <i>merk Lippro</i>	65
Gambar 3.16	Batu gerinda spesimen ber perekat <i>epoxy</i>	66
Gambar 3.17	Batu gerinda spesimen ber perekat <i>phenolic</i>	66
Gambar 4.1	Histogram perbandingan hasil pengujian keausan.....	73
Gambar 4.2	Batu gerinda <i>merk Lippro, epoxy, dan phenolic</i> setelah pengujian keausan	75
Gambar 4.3	Batu gerinda <i>merk Lippro</i>	75
Gambar 4.4	Batu gerinda ber perekat <i>epoxy</i>	76
Gambar 4.5	Batu gerinda ber perekat <i>phenolic</i>	76
Gambar 4.6	Histogram perbandingan hasil pengujian impak	78
Gambar 4.7	Batu gerinda <i>merk Lippro, epoxy, dan phenolic</i> setelah pengujian impak	80
Gambar 4.8	Bentuk patahan batu gerinda <i>merk Lippro</i>	80
Gambar 4.9	Bentuk patahan batu gerinda ber perekat <i>epoxy</i>	81
Gambar 4.10	Bentuk patahan batu gerinda ber perekat <i>phenolic</i>	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ukuran standar ayakan.....	17
Tabel 3.1	Kandungan kimia terak besi cor.....	56
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Uji Keausan	73
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Uji Impak.....	78